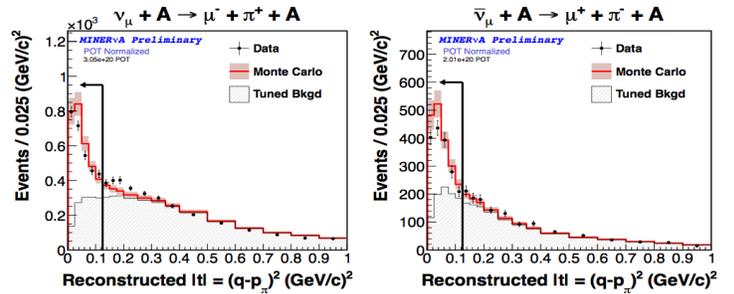


## Piones al saque

En Febrero, el experimento MINERvA situado en Fermilab reportó resultados cuando un neutrino interactúa con un protón o un neutrón produciendo un pión (un pión es una partícula compuesta de una quark y un antiquark) <http://minerva.fnal.gov/resultOweek-CC1pi-Hispanophone.pdf> En el seminario del día de hoy, MINERvA mostrará las mediciones que realizó cuando un neutrino o antineutrino produce un pión mediante la interacción del neutrino (antineutrino) con el núcleo, con la condición de dejar al núcleo intacto. Físicos especializados en neutrinos se refieren a esta interacción como producción coherente de piones.

La interacción del neutrino con el núcleo es el análogo a el saque en un juego de billar, donde la bola blanca es lanzada hacia el grupo de bolas para romper la formación. Si la producción coherente de piones pasará en un juego de billar, las bolas en el grupo permanecerían juntas después de ser golpeadas por la bola blanca y una bola adicional (el pión) apareciera como resultado de la colisión.

La producción coherente de piones puede ser uno de los tipos de contaminación para los experimentos que estudian la oscilación de neutrinos, neutrinos pueden cambiar de un "sabor" a otro cuando viajan a través del espacio. Otro punto importante es que las predicciones de la producción coherente de piones no concuerdan en cuanto a contaminación produce esta interacción en los experimentos de oscilación. Además recientes experimentos que buscaban la producción coherente de piones a energías relevantes para oscilaciones no encontraron nada.

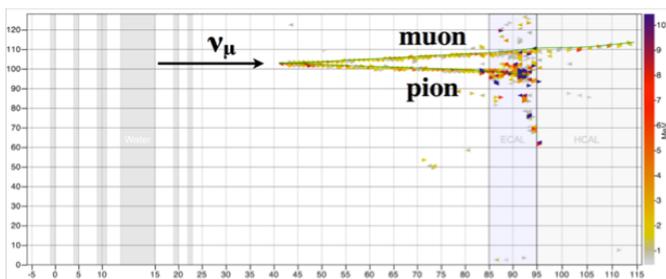


Estas gráficas muestran el número de eventos para neutrinos (izquierda) y antineutrinos (derecha) como función del momento transferido al núcleo, esta variable es conocida como  $t$  que fueron medidos por el experimento MINERvA. Los datos muestran un exceso en comparación con la contaminación para valores pequeños de  $t$ , esto es consistente con la producción coherente de piones. La predicción proviene de un modelo usado por los experimentos de oscilación.

MINERvA puede observar si el núcleo permanece intacto o no en dos maneras. La primera es, el detector MINERvA puede observar las partículas que salen del núcleo cuando éste no permanece intacto, es decir este análisis requiere que solo dos partículas se produzcan un muón y un pión. La segunda manera es mediante la medición del momento transferido al núcleo, esto se logra mediante la medición del momento del pión, por lo tanto si el momento transferido es poco el núcleo permanecerá intacto.

Estas dos características hacen posible la reducción de la contaminación permitiendo realizar la medición de la producción coherente de piones. Por primera vez podemos entender en detalle cuál es la magnitud de la contaminación existente debido a la producción coherente de piones en los experimentos de oscilación de neutrinos.

Aaron Mislivec (versión en español Aarón Higuera )



Este evento es un candidato para la producción coherente de piones. El neutrino arriba por la izquierda en interactúa con el núcleo produciendo un muón y un pión. Los colores indican la cantidad de energía depositada.



Aaron Mislivec de la Universidad de Rochester (izquierda) y Aarón Higuera de la Universidad de Guanajuato y miembro también de la Universidad de Rochester trabajaron en el análisis de antineutrino y neutrinos respectivamente. Aarón Higuera dará una charla acerca de los resultados en el seminario de hoy.